

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/013586

International filing date: 25 July 2005 (25.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-244117  
Filing date: 24 August 2004 (24.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 01 September 2005 (01.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 8月24日

出願番号 Application Number: 特願2004-244117

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

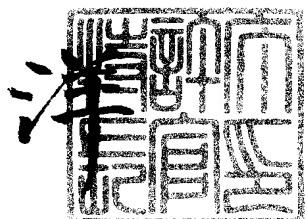
出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

J P 2004-244117

2005年 8月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2904760008  
【提出日】 平成16年 8月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 A61B 8/06  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 西垣 森緒  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 110000040  
【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ  
【代表者】 池内 寛幸  
【電話番号】 06-6135-6051  
【連絡先】 担当は林孝  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 139757  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0108331

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

超音波を送受信する複数の振動子と、前記振動子に超音波を送信させるためのパルスを発生する送信パルス発生器と、前記送信パルス発生器に電力を供給する送信用電源と、前記送信用電源の電圧を安定させる出力側キャパシタとを備えた超音波診断装置において、

前記送信用電源が、複数の信号処理モードのそれぞれに対応する電圧を出力する複数のモード別電源と、前記モード別電源に電力を供給する電力供給用電源と、前記モード別電源の電圧を安定させる電源側キャパシタと、前記モード別電源と前記出力側キャパシタとの間に配置され、前記送信パルス発生器に電力を供給する前記モード別電源を切り替えるスイッチと、前記電力供給用電源に接続された前記出力側キャパシタより大容量の電力回生用キャパシタとを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 2】**

前記スイッチにフォトモスリレーを用いた請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記スイッチにMEMS（マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム）リレーを用いた請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記送信パルス発生器の前記送信用電源にDC-D Cコンバータを用いた請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】超音波診断装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波振動子により超音波の送受信を行ない、体内の情報を得るための超音波診断装置の特に振動子を駆動する回路に関する。

【背景技術】

【0002】

配列振動子を用いて体内に超音波を送信し、その反射波を受信することで体内の2次元情報を得る超音波診断装置の原理はすでに公知のものとなっている。

【0003】

配列振動子を用いてセクタ走査を行なう超音波診断装置の構成は、たとえば図2のようになっている。図2を用いて、セクタ走査を行なう超音波診断装置の動作を説明する。超音波の送受信を行なう振動子8-1～8-8には、振動子8-1～8-8を駆動させる送信パルスを発生させる送信パルス発生器9-1～9-8が接続されている。送信トリガ発生器10は、超音波パルス発生器9-1～9-8が送信パルスを発生するためのトリガパルスを発生し、制御器5は、送信トリガ発生器10と送信用電源1とを制御する。送信用電源1は、送信パルス発生器9-1～9-8が発生する送信パルスの振幅を決定する電圧を送信パルス発生器9-1～9-8に供給する。出力側キャバシタ7は、送信用電源1の電圧を安定させるためのものである。

【0004】

受信アンプ12-1～12-8は、超音波の反射波を受信した振動子8-1～8-8からの信号を適当に増幅する。ビーム形成器13は、増幅された信号を遅延加算し、検波器14は、その信号を検波する。走査変換器(DSC)15は、検波された信号を走査変換し、表示器16がその信号による画像を表示する。

【0005】

最近の超音波診断装置では、振幅情報を輝度に置き換えて表示するBモード表示の他に血流情報をスペクトラムで表示するドプラモード、血流情報を色で表示するカラーフローモードなどが1つの装置で行なえるようになっており、走査ごとに異なるモード動作を行なえるようになっている。

【0006】

分解能が重視されるBモードと比較して、カラーフローモードおよびドプラモードでは感度が重視される。このためBモードでは1パルスあたりの送信波形の波数は、カラーフローモードまたはドプラモードでの送信波形の波数より少なくて診断することが多い。

【0007】

一方、体内に入射できる超音波の強度には規定があり、同じ振幅でも波数の多い場合には単位時間あたりのパワーが大きくなるため、振幅を小さく設定する必要がある。また、波数の小さいBモードにおいて、S/N比を向上させるためには、規定の許す範囲内で振幅を大きくする必要がある。

【0008】

Bモード、カラーフローモードおよびドプラモードを相互に高速で切り替えるためには、送信用電源1の出力電圧を高速に変える必要があるが、図2に示したような1つの送信用電源1ですべての送信パルス発生器へ供給する方法では、供給電力量の多さから高速切り替えが難しいという問題がある。

【0009】

この問題を解決するためには例えば、特許文献1に記載されているように複数の電源を持ちスイッチにより供給する電源を切り替えて使用する方法がある。

【0010】

図3(a)に、特許文献1に記載された超音波診断装置における送信用電源から送信パルス発生器(図示せず)へ至る構成をブロック図として示し、図3(b)を用いて送信用

の電圧切り替え方法を説明する。この超音波診断装置は、電力を供給するモード別電源1A、1Bと、モード別電源1A、1Bの電圧を制御する制御器5と、モード別電源1A、1Bの電圧を安定させる電源側キャパシタ3A、3Bと、モード別電源1A、1Bを切り替えるスイッチ17と、出力側キャパシタ7とで構成されている。送信パルス発生時に送信パルス発生器において急激な電力消費が発生し、スイッチ17の内部抵抗がゼロでないため電圧降下が発生し、出力電圧が下がる。出力側キャパシタ7は、その際の一時的な電源として用いられる。

#### 【0011】

図3(b)におけるVBは、送信パルス発生器へ供給される出力電圧VBを示す。SW17は、スイッチ17の接続状態を示す。Outputは、送信パルス発生器から送信された振動子を駆動する送信パルスの電圧を示したものである。Bモード用のOutputとして、振動子へ送信する振幅V1の送信波形を発生させるときには、スイッチ17はa側に接続され、モード別電源1Aから電圧VB1が供給される。つぎに、カラーフロー モード用に振幅V1より小さな振幅V2の送信波形を発生させるときには、スイッチ17はb側に接続され、モード別電源1Bの出力電圧VB2が供給されVBはVB2と等しくなる。この動作を繰り返すことでBモード用の送信および受信とカラーフロー用の送信および受信を時分割で行なう。

【特許文献1】特開平11-290321号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

図3(b)のように複数個のモード別電源をスイッチで切り替えて電力を供給する場合、電圧VB1から電圧VB1より低い電圧VB2に切り替えるときに出力側キャパシタ7に蓄えられていた電力を捨てるために無効な電力消費が発生し、消費電力が増大し、発熱量が多くなるという問題がある。

#### 【0013】

本発明はこれらの問題を解決し、出力側キャパシタに蓄えられていた電力を再利用し、電力消費量を少なくする超音波診断装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

本発明の超音波診断装置は、超音波を送受信する複数の振動子と、前記振動子に超音波を送信させるためのパルスを発生する送信パルス発生器と、前記送信パルス発生器に電力を供給する送信用電源と、前記送信用電源の電圧を安定させる出力側キャパシタとを備える。上記の問題を解決するために、前記送信用電源が、複数の信号処理モードのそれぞれに対応する電圧を出力する複数のモード別電源と、前記モード別電源に電力を供給する電力供給用電源と、前記モード別電源の電圧を安定させる電源側キャパシタと、前記モード別電源と前記出力側キャパシタとの間に配置され、前記送信パルス発生器に電力を供給する前記モード別電源を切り替えるスイッチと、前記電力供給用電源に接続された前記出力側キャパシタより大容量の電力回生用キャパシタとを備えたことを特徴とする。

#### 【0015】

この構成により、出力側キャパシタに充電された電力を、モード別電源の入力側に戻すことができ、電力消費を少なくすることができます。

#### 【0016】

また、前記スイッチにフォトモスリレーを用いた構成にすることも可能である。

#### 【0017】

この構成により、スイッチにフォトモスリレーを用いることで、スイッチの内部抵抗を小さくし、モード別電源と送信パルス発生器間のキャパシタの容量を小さく設定することができ、電力消費を少なくすることができます。

#### 【0018】

また、前記スイッチにMEMSリレーを用いた構成にしても良い。

## 【0019】

この構成により、スイッチにMEMSによるリレーを用いることで、スイッチの内部抵抗を小さくし、モード別電源と送信パルス発生器間のキャパシタの容量を小さく設定することができ、電力消費を少なくすることができる。

## 【0020】

また、前記送信パルス発生器の前記送信用電源にDC-D Cコンバータを用いた構成にしても良い。

## 【0021】

この構成により、昇圧可能なモード別電源としてDC-D Cコンバータを用いることで効率の良い電圧変換を行なうことができ、電力消費を少なくすることができる。

## 【発明の効果】

## 【0022】

本発明の超音波診断装置は、送信パルス発生器の電力供給においてBモードおよびカラーモードもしくはドップラモードで出力側キャパシタが蓄えた電力を電圧の低い電源に接続された電力回生用キャパシタに移動させることで電力の再利用ができ、消費電力を小さくすることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。

## 【0024】

### (実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態におけるセクタ走査の送信部を構成する、送信パルス発生器(図2参照)への電力供給のための送信用電源11(図2参照)の構成を示した図である。送信用電源11は、送信パルス発生器へ電力を供給するモード別電源1A、1Bと、モード別電源1A、1Bの電圧を制御する制御器5と、モード別電源1A、1Bに電力を供給する電力供給用電源2と、モード別電源1A、1Bの電圧を安定させるための電源側キャパシタ3A、3Bと、電力を回生させるための電力回生用キャパシタ4とを有する。モード別電源1A、1Bはそれぞれ超音波診断装置の信号処理モード、例えばBモード、カラーフローモードに対応した電圧を発生する。

## 【0025】

さらに、送信パルス発生器とモード別電源1A、1Bおよび電力供給用電源2のいずれかを接続するスイッチ6と、スイッチ6より送信パルス発生器側に、送信パルス発生器への電圧を安定にするための出力側キャパシタ7とが設けられている。

## 【0026】

ここで各モード別電源1A、1Bおよび電力供給用電源2の出力電圧VB1、VB2、VB3は、VB1>VB2>VB3の関係になっている。超音波診断装置の電源が投入されたのち、制御器5の制御により各モード別電源1A、1Bおよび電力供給用電源2の電圧が設定される。

## 【0027】

つぎに、Bモード走査とカラーフローモード走査を1走査線ごとのような細かい時分割で行なう場合の動作について、図1(b)を用いて説明する。この説明においてBモード時にはモード別電源1Aが、カラーフローモード時にはモード別電源1Bが用いられるものとする。図1(b)におけるVBは、送信パルス発生器への出力電圧を示し、SW6は、スイッチ6の接続状態を示し、Outputは、送信パルス発生器から送信された振動子を駆動する送信パルスの電圧を示している。

## 【0028】

Bモード走査時にはスイッチ6はaに接続されており、モード別電源1Aおよび電源側キャパシタ3A、出力側キャパシタ7に蓄えられた電力を用いて、送信パルス発生器から振幅V1の送信パルスが出力される。

## 【0029】

B モード用の送信パルスが出力された後、スイッチ 6 は c に切り替えられ、出力側キャバシタ 7 に蓄えられた電力はスイッチ 6 を経由して電力回生用キャバシタ 4 に移動させられる。電力回生用キャバシタ 4 の容量 C 3 と出力側キャバシタ 7 の容量 C 4 は  $C_3 >> C_4$  であり、従って出力側キャバシタ 7 の電圧が大きく低下しても電力回生用キャバシタ 4 の電圧はそれほど変化しない。

#### 【0030】

出力側キャバシタ 7 の電圧 V\_B 2 まで下がってから、スイッチ 6 は b に切り替えられる。これにより出力側キャバシタ 7 の電圧は V\_B 2 と等しくなり、送信パルス発生器から振幅 V\_2 のカラーフローモード用の送信パルスが発生される。

#### 【0031】

ここでモード別電源 1 A、1 B は昇圧回路を含むもので、入力電圧より出力電圧を高く設定できる。このため、V\_B 1、V\_B 2 より低い電圧 V\_B 3 より V\_B 1、V\_B 2 を作り出すことができる。効率の点から見て、モード別電源 1 A、1 B に含まれる昇圧回路にはスイッチング方式の DC-D C コンバータを用いるのがよい。

#### 【0032】

送信パルス発生器がカラーフロー用の送信パルスを発生したあと、スイッチ 6 は再び a に切り替えられ出力側キャバシタ 7 は充電され、電圧は V\_B 1 となり送信パルス発生器により B モード用の送信パルスが発生される。

#### 【0033】

本実施の形態では、B モード時に蓄えられた出力側キャバシタ 7 の電力を、電圧が低い電力供給用電原 2 に接続された電力回生用キャバシタ 4 に移動させ、昇圧回路を用いて B モード、カラーモードの電力として再利用するものである。これによりモード間切り替え時における電力消費を小さく抑えることができる。

#### 【0034】

なお、スイッチ 6 はフォトモスリレーもしくはMEMS（マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム）を用いたリレーを用いると内部抵抗が少なくかつ高速での切り替えが可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0035】

本発明は、出力側キャバシタに貯えた電力を再利用することにより、複数の信号処理モードを備えた、消費電力が小さく、発熱量の少ない超音波診断装置として有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0036】

【図1】図(a)は、本発明の実施の形態における超音波診断装置を構成する送信用電源部のブロック図、図(b)は、その複合モードでの動作を示す図

【図2】従来のセクタ走査型超音波診断装置におけるブロック図

【図3】図(a)は、従来の超音波診断装置を構成する送信用電源部のブロック図、図(b)は、その複合モードでの動作を示す図

#### 【符号の説明】

#### 【0037】

1 A、1 B モード別電源

2 電力供給用電源

3 A、3 B 電源側キャバシタ

4 電力回生用キャバシタ

5 制御器

6、17 スイッチ

7 出力側キャバシタ

8-1～8-8 振動子

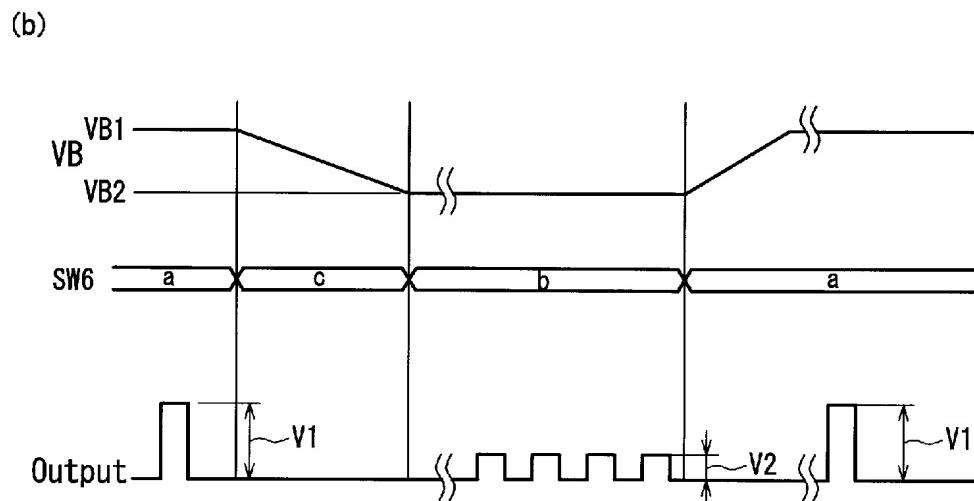
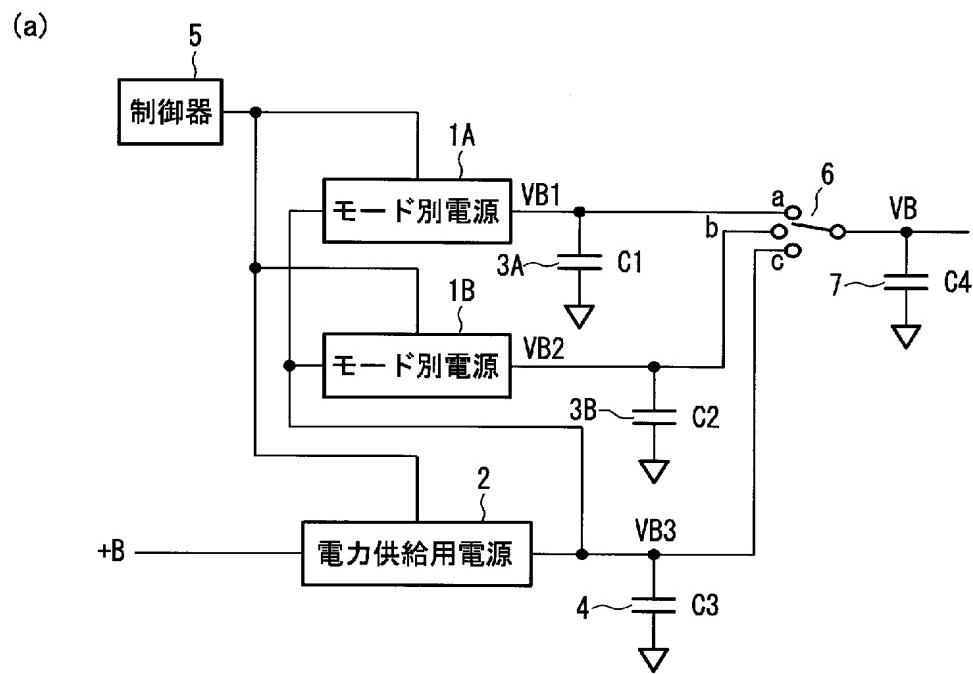
9-1～9-8 送信パルス発生器

10 送信トリガ発生器

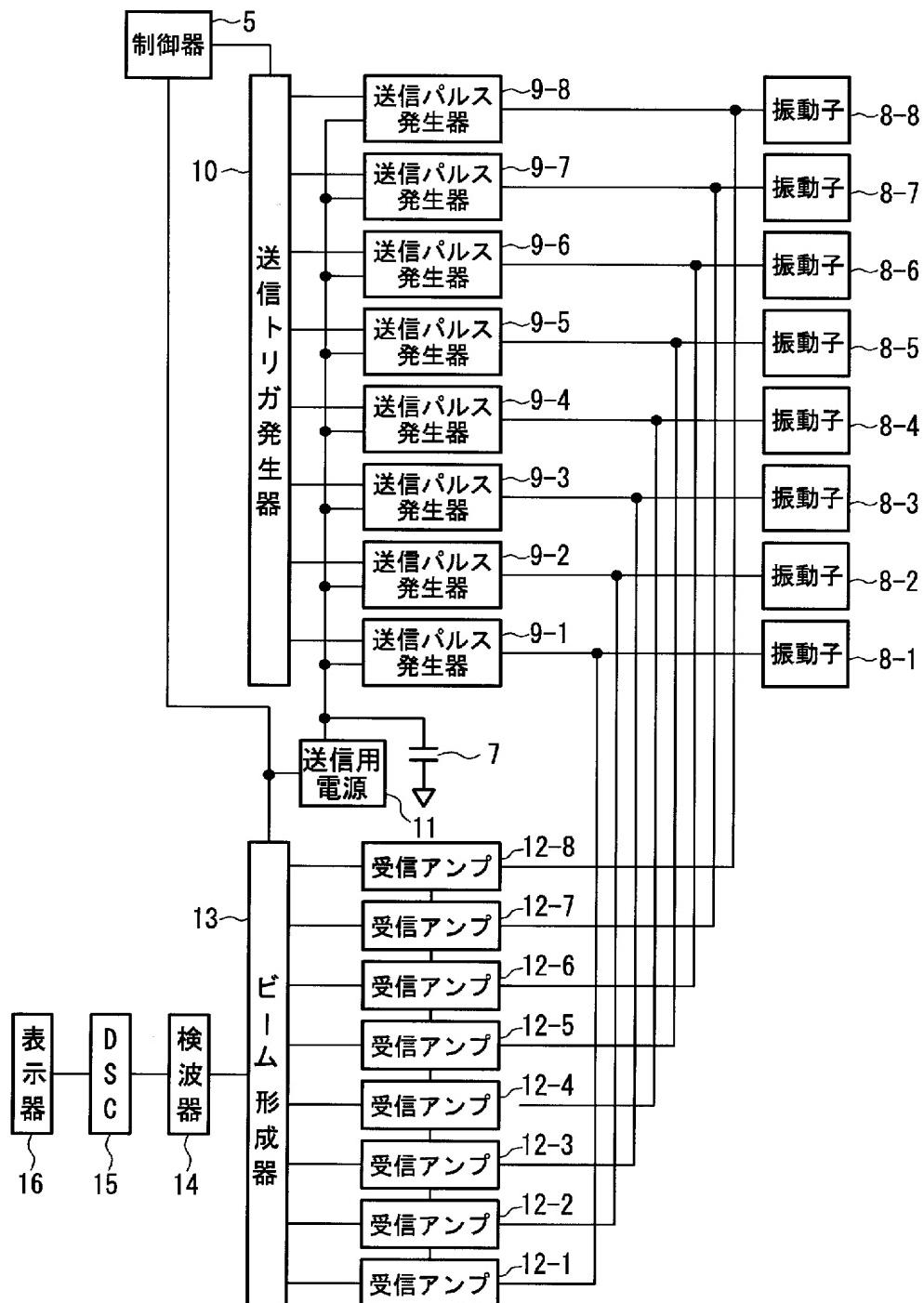
- 1 1 送信用電源
- 1 2 - 1 ~ 1 2 - 8 受信アンプ
- 1 3 ビーム形成器
- 1 4 検波器
- 1 5 走査変換器（D S C）
- 1 6 表示器

【書類名】図面

【図 1】

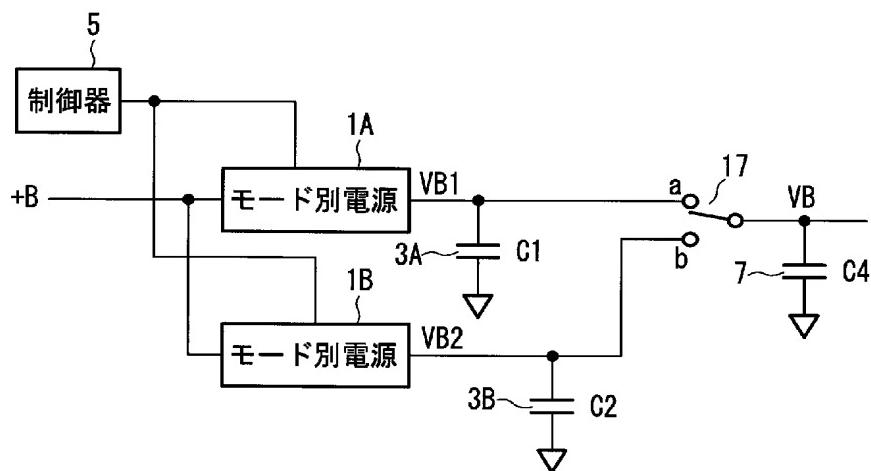


【図 2】

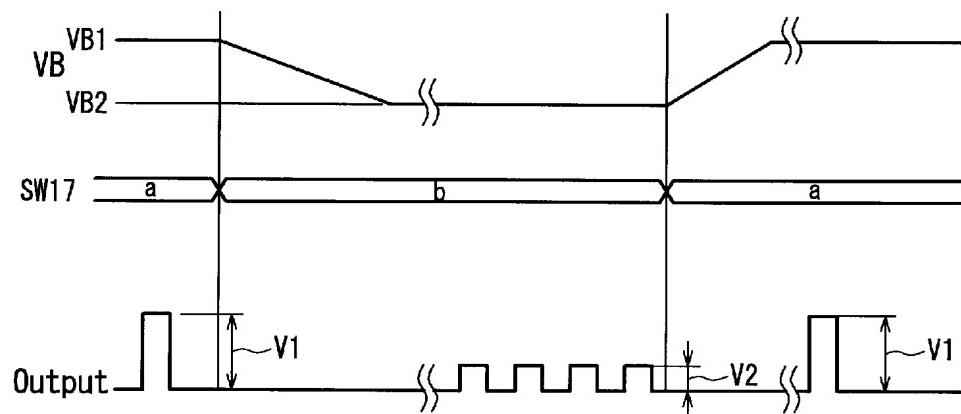


【図 3】

(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 出力側キャパシタに蓄えられていた電力を再利用し、電力消費量を少なくする超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波を送受信する複数の振動子と、振動子に超音波を送信させるためのパルスを発生する送信パルス発生器と、送信パルス発生器に電力を供給する送信用電源と、送信用電源の電圧を安定させる出力側キャパシタ7とを備える。送信用電源が、複数の信号処理モードのそれぞれに対応する電圧を出力する複数のモード別電源（1A、1B）と、モード別電源に電力を供給する電力供給用電源2と、モード別電源の電圧を安定させる電源側キャパシタ（3A、3B）と、モード別電源と出力側キャパシタとの間に配置され、送信パルス発生器に電力を供給するモード別電源を切り替えるスイッチ6と、電力供給用電源に接続された出力側キャパシタより大容量の電力回生用キャパシタ4とを備える。

【選択図】 図1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社